

PAT-NO: JP404160065A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04160065 A  
TITLE: INSERT SHEET FOR FIRING CERAMIC  
PUBN-DATE: June 3, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUME, KATSUYA  
OISHI, YOZO  
TAJIRI, KAZUHIRO  
YASUDA, TATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NITTO DENKO CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02283103  
APPL-DATE: October 19, 1990

INT-CL (IPC): C04B035/64

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable firing by which superior surface smoothness is ensured without causing sticking by dispersing and holding inorg. powder of a specified particle diameter in a sheet and/or on the surface of the sheet.

CONSTITUTION: A mixture of 100 pts.wt. ceramic powder (e.g. alumina) of 0.01-10 $\mu$ m average particle diameter for forming a green sheet with 2-200 pts.wt. inorg. powder of 5-300 $\mu$ m average particle diameter and 5-100 pts.wt. org. binder is prepd. and a dispersant, a plasticizer, a wetting agent, a releasing agent, a solvent, a defoaming agent, etc., are added to the mixture

as required. This mixture is molded into a sheet shape to obtain an insert sheet for firing ceramic having 10-200 $\mu$ m surface roughness and 50-2,000 $\mu$ m thickness. The insert sheet is interposed between a firing table having high ruggedness and a ceramic molded body and firing is carried out.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-160065

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 04 B 35/64

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月3日

G  
K7158-4G  
7158-4G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 セラミック焼成用間挿シート

⑭ 特 願 平2-283103

⑮ 出 願 平2(1990)10月19日

⑯ 発 明 者 久 米 克 也 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内  
 ⑯ 発 明 者 大 石 洋 三 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内  
 ⑯ 発 明 者 田 尻 和 洋 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内  
 ⑯ 発 明 者 安 田 辰 志 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内  
 ⑰ 出 願 人 日 東 電 工 株 式 会 社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号  
 ⑱ 代 理 人 弁 理 士 藤 本 勉

## 明 細 書

1 発明の名称 セラミック焼成用間挿シート

2 特許請求の範囲

1. セラミック成形体を焼成する際にそれ自体も焼成されるグリーンシートの中又は／及び表面にその焼成温度では溶融しない平均粒径5～300 μmの無機粉末を分散保有し、かつ片面における表面粗さが10～200 μmであることを特徴とするセラミック焼成用間挿シート。

3 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、焼成台との間に適用して表面平滑性に優れる焼成体を歩留りよく得るためのセラミック焼成用間挿シートに関する。

## 従来の技術及び課題

セラミック成形体の焼成処理において、表面平滑性に優れる焼成体を得るためには、セラミック成形体と棚板等の焼成台との間で傷やウネリなどが発生しないように措置する必要がある。

従来、その措置としてアルミナやジルコニア等

の粉末を散布する方式、無機粉末を高分子系造膜材中に分散させてなるシートを間挿する方式、多段に積層して焼成する際に最下段のものを犠牲にする捨て板方式が知られていた。

しかしながら、前記の散布方式やシート間挿方式では用いた粉末が焼成体に結着する問題点、得られる焼成体が表面平滑性に劣る問題点、用いた粉末の除去で粉塵が発生する問題点等があった。一方、捨て板方式では歩留りに劣り、焼成台の凹凸が反映しやすくて二層目等にも傷やウネリが発生し、表面平滑性に劣る問題点等があった。

従って本発明は、歩留りのよいシート間挿方式を活かしつつ、結着問題を生じずに表面平滑性に優れる焼成体が得られる間挿シートの開発を課題とする。

## 課題を解決するための手段

本発明は、処理対象のセラミック成形体の焼成時に間挿シートも焼成させて無機粉末を捕獲する方式により上記の課題を達成したものである。

すなわち本発明は、セラミック成形体を焼成す

る際にそれ自体も焼成されるグリーンシートの中又は／及び表面にその焼成温度では溶融しない平均粒径5～300 $\mu$ mの無機粉末を分散保有し、かつ片面における表面粗さが10～200 $\mu$ mであることを特徴とするセラミック焼成用間挿シートを提供するものである。

#### 作用

グリーンシートに分散保有させた大粒の無機粉末にスペーサとしての機能を発揮させつつ、セラミック成形体の焼成時にグリーンシートを焼成させて大粒の無機粉末を捕獲し、セラミック成形体の焼成体への結着を防止する。また、間挿シートの片面における表面粗さを10～200 $\mu$ mに制御してその凹凸が焼成体に反映しない範囲でクッション性をもたせ、焼成台の凹凸を吸収させて表面平滑性に優れた焼成を可能にする。

#### 発明の構成要素の例示

本発明のセラミック焼成用間挿シートは、グリーンシートの中又は／及び表面に平均粒径5～300 $\mu$ mの無機粉末を分散保有させ、かつ片面におけ

る表面粗さを10～200 $\mu$ mに調節したものである。その例を図1、図2に例示した。1がグリーンシート、2が無機粉末、11が表面粗さ10～200 $\mu$ mの面である。

グリーンシートは、処理対象のセラミック成形体を焼成する際にそれ自体が焼成されるものとされる。従ってその形成には、焼成可能な適宜なセラミック粉末が用いられる。一般にはアルミナ、ジルコニア、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、三酸化ニチタン酸バリウム等の粉末が用いられる。粉末の平均粒径は0.01～10 $\mu$ m、就中0.1～5 $\mu$ mが適当である。グリーンシート化に際しては焼成性を高めるべく必要に応じマグネシア、カルシア、シリカの如き焼成助剤を処理対象のセラミック成形体に応じた適宜なものを配合してよい。

グリーンシートに分散保有させる平均粒径5～300 $\mu$ mの無機粉末としては、処理対象のセラミック成形体の焼成温度では溶融しないものが用いられる。一般には、前記のグリーンシートで例示した材質のものなどが用いられ、焼成時に処理対象

のセラミック成形体と反応しないよう適宜に選択使用される。無機粉末の好ましい平均粒径は20～200 $\mu$ mである。その使用量は、グリーンシート形成用のセラミック粉末100重量部あたり2～200重量部が適当である。使用量が2重量部未満ではセラミック成形体との結着防止効果に乏しいし、200重量部を超えると形成される間挿シートが焼結力に乏しくなり、破損しやすくなる。

セラミック焼成用間挿シートの製造は例えば、1種又は2種以上のグリーンシート形成用のセラミック粉末と有機バインダ等との混合物をドクターブレード法等によるキャスト方式、押出成形方式、ロール圧延方式などの適宜な方式でシート化することにより行うことができる。その場合、分散用の無機粉末は例えば、予め混合物に配合して形成するシート中に分散保有させてもよい(図1)、未配合の形成シート上に散布して表面に保有させてもよい(図2)。また前記の両方を併用してシートの中と表面に分散保有させてもよい。

前記の有機バインダとしては、ポリビニルブチラール、アクリル系ポリマ、スチレン系ポリマなどの、セラミック粉末をシート形態に保形できるものが用いられる。有機バインダの使用量は形成するシートの性状等に応じ適宜に決定されるが、一般にはグリーンシート形成用のセラミック粉末100重量部あたり5～100重量部である。なお前記混合物の調製に際しては必要に応じ、溶剤、解凍剤ないし分散剤、可塑剤、湿潤剤、離型剤、消泡剤などの適宜な添加剤を配合してよい。

形成する間挿シートの厚さは、処理対象のセラミック成形体に応じ決定される。一般には、50～2000 $\mu$ mである。その厚さが薄すぎると強度不足等で取扱い難くなり、厚すぎると得られる焼成体がウネルなどの変形問題を生じやすくなる。

セラミック焼成用間挿シートの片面における表面粗さ10～200 $\mu$ mへの調節は適宜な方式で行ってよい。例えば、発泡剤混入の間挿シートを成形して発泡処理する方式、所定の凹凸を有する基材上にキャスト方式でシート成形する方式、押出

方式やロール圧延方式等の任意な方式で形成した間挿シートに押し型等を介して凹凸を付与する方式、間挿シート中や表面に平均粒径50～500 $\mu\text{m}$ の有機粉末を混入させる方式などがあげられる。その場合に用いる有機粉末としては、例えばポリエチレン粉末の如き樹脂粉末、就中、熱硬化性樹脂粉末の如く焼成時に熔融せずに熱分解するものが好ましく用いられる。

本発明のセラミック焼成用間挿シートは、例えばシート形態等に形成されたセラミック成形体を焼成するにあたり、該成形体と焼成台、就中、棚板の如き凹凸の大きい焼成台との間に、間挿シートの表面粗さを制御した側を焼成台側として適用される。焼成条件は、処理対象のセラミック成形体に応じ適宜に決定してよい。焼成により有機バインダ等の有機成分は消失するなどし、処理対象のセラミック成形体と共に間挿シートも焼成される。その際、無機粉末がグリーンシートの焼成体に捕獲されてセラミック成形体への移着ないし結着が防止されつつスペース機能を発揮し、かつ凹

凸面が焼成台の凹凸を吸収して焼成体への反映を防止し、焼成体の表面を平滑に保つ。

#### 発明の効果

本発明の間挿シートは、処理対象のセラミック成形体を焼成する際にグリーンシートも焼成されて無機粉末が捕獲され、目的焼成体への結着が防止される。その結果、結着した無機粉末の除去による粉塵等で環境を汚染することがない。

また、間挿シートの片面にもたせた凹凸により焼成台の凹凸を相殺できて表面平滑性に優れた焼成体を歩留りよく得ることができる。

#### 実施例 1

平均粒径50 $\mu\text{m}$ の球状アルミナ20部（重量部、以下同じ）、平均粒径1.5 $\mu\text{m}$ の活アルミナ40部、平均粒径300 $\mu\text{m}$ のポリエチレン20部、ポリビニルブチラール16部、シリカ1部、マグネシア1部、カルシア1部、及びベンジルブチルフタレート1部をトルエンを用いて均一に混合し、その均一分散液をキャスト法にて展開して厚さ320 $\mu\text{m}$ 、片面における表面粗さ（Ra：以下同じ）170 $\mu\text{m}$ の

セラミック焼成用間挿シートを得た。

#### 実施例 2

平均粒径70 $\mu\text{m}$ の球状アルミナ10部、平均粒径1.5 $\mu\text{m}$ の活アルミナ40部、平均粒径100 $\mu\text{m}$ の架橋ポリスチレン30部、ポリビニルブチラール16部、シリカ1部、マグネシア1部、カルシア1部、及びベンジルブチルフタレート1部を用いて実施例1に準じ、厚さ200 $\mu\text{m}$ 、片面における表面粗さ60 $\mu\text{m}$ のセラミック焼成用間挿シートを得た。

#### 実施例 3

平均粒径50 $\mu\text{m}$ の球状アルミナ30部、平均粒径1.5 $\mu\text{m}$ の活アルミナ49部、ポリビニルブチラール16部、シリカ1部、マグネシア1部、カルシア1部及びベンジルブチルフタレート1部、並びにパラトルエンスルホンヒドラジッド（発泡剤）1部をトルエンを用いて均一に混合し、その均一分散液をキャスト法にて展開後、130℃にて発泡させ厚さ220 $\mu\text{m}$ 、片面における表面粗さ70 $\mu\text{m}$ のセラミック焼成用間挿シートを得た。

#### 比較例 1

平均粒径50 $\mu\text{m}$ の球状アルミナ40部、平均粒径1.5 $\mu\text{m}$ の活アルミナ40部、ポリビニルブチラール16部、シリカ1部、マグネシア1部、カルシア1部及びベンジルブチルフタレート1部を用いて実施例1に準じ、厚さ200 $\mu\text{m}$ 、片面における表面粗さ5 $\mu\text{m}$ のセラミック焼成用間挿シートを得た。

#### 比較例 2

平均粒径50 $\mu\text{m}$ の球状アルミナ0.1部、平均粒径1.5 $\mu\text{m}$ の活アルミナ59.9部、平均粒径300 $\mu\text{m}$ のポリエチレン20部、ポリビニルブチラール16部、シリカ1部、マグネシア1部、カルシア1部、及びベンジルブチルフタレート1部を用いて実施例1に準じ、厚さ320 $\mu\text{m}$ 、片面における表面粗さ170 $\mu\text{m}$ のセラミック焼成用間挿シートを得た。

#### 評価試験

実施例、比較例で得たセラミック焼成用間挿シートを16 $\text{cm}$ 角に裁断し、これを15 $\text{cm}$ 角で厚さ0.8 $\text{mm}$ のアルミナグリーンシート12枚の積み重ね体における最下部と棚板との間に間挿して焼成した。

前記において、最下部の焼成体と棚板との融着

の有無、目的焼成体への無機粉末の結着の有無、目的焼成体の表面平滑性を調べた。

結果を表に示した。なお比較例3は、平均粒径 $50\mu\text{m}$ の球状アルミナを槽板上に散布する方式で用いたものである。

|         | 実施例 |    |    | 比較例 |    |    |
|---------|-----|----|----|-----|----|----|
|         | 1   | 2  | 3  | 1   | 2  | 3  |
| 焼成体の融着  | 無   | 無  | 無  | 無   | 融着 | 無  |
| 無機粉末の結着 | 無   | 無  | 無  | 無   | —  | 結着 |
| 表面平滑性   | 良好  | 良好 | 良好 | 不良  | —  | 不良 |

#### 4 図面の簡単な説明

図1、図2はそれぞれ他の実施例の断面図である。

1 : グリーンシート

2 : 無機粉末

11 : 表面粗さ $10\sim 200\mu\text{m}$ の面

特許出願人 日東電工株式会社

代理人 藤 本 勉

図 1

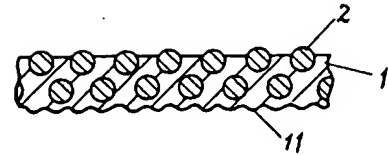


図 2

